

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-681

(P2000-681A)

(43)公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51) Int'l Cl.  
B 23 K 20/12  
B 21 C 23/14  
B 23 K 9/00 501

PI		マーク一(△)
B 23K 20/12	G	4E029
B 21C 23/14		4E067
B 23K 9/00	501C	4E081
		501B

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-168016

(22)出願日 平成10年6月16日(1998.6.16)

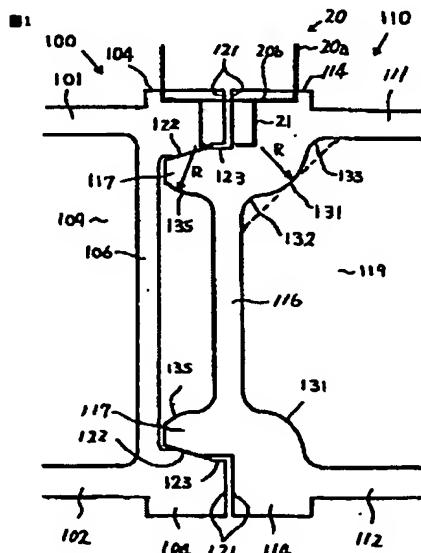
(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(71) 出願人 000125484  
笠戸機械工業株式会社  
山口県下松市大字東豊井794番地  
(72) 発明者 江角 昌邦  
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会  
社日立製作所笠戸工場内  
(74) 代理人 100068504  
弁理士 小川 勝男

(54) (次期の名前) 構造体および中空部出し素材

### (57) [要約]

【課題】摩擦搅拌接合で接合する中空形材を軽量化することにある

【解決手段】形材110の面板111、112の端部はリブ116で接続している。リブの突出片117、117に他方の形材100の面板101、102の端部が重なっている。リブ116と面板111、112の裏面との接続部は形材110の中空部119側に突出する円弧131で接続している。円弧131の両端は滑らかな凹の円弧132、133でリブ116、面板111、112に接続している。このため、該部からの金属の流出がなく、断面積を小さくでき、質量にできる。



20:回転体	104, 114:突出部
21:小部	106, 116:リブ
100, 110:中空形状	117:突出片
01, 102, 111, 112:面板	131:内凹状空出部

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】実質的に平行な2つの面板と、該2つの面板を接続する複数のリブと、からなる第1の部材と、実質的に平行な2つの面板を有する第2の部材と、からなり、

前記第1の部材と前記第2の部材とは2つの接合ビードによって接合されており、

一方の前記接合ビードは、前記第1の部材の一方の前記面板と前記第2の部材の一方の前記面板とを接合しており、

他方の前記接合ビードは、前記第1の部材の他方の前記面板と前記第2の部材の他方の前記面板とを接合しており、

前記接合ビードの近傍の前記リブと前記第1の部材の中空部の位置の前記面板の裏面との接続線は前記中空部側に突出した円弧状であること、

を特徴とする構造体。

【請求項2】請求項1において、前記突出した円弧の両端は前記接合ビード側に向けて凹んでいること、を特徴とする構造体。

【請求項3】実質的に平行な2つの面板と、該2つの面板を接続する複数のリブと、からなる第1の部材と、実質的に平行な2つの面板と、該2つの面板を接続する複数のリブと、からなる第2の部材と、からなり、

前記第1の部材と前記第2の部材とは2つの接合ビードによって接合されており、

一方の前記接合ビードは、前記第1の部材の一方の前記面板と前記第2の部材の一方の前記面板とを接合しており、

他方の前記接合ビードは、前記第1の部材の他方の前記面板と前記第2の部材の他方の前記面板とを接合しており、

前記第1の部材の前記リブと前記第2の部材の前記リブとの中間に前記接合ビードがあり、

前記接合ビードの近傍の前記第1の部材の前記リブから前記第2の部材に向けて突出する突出片に、前記第2の部材の前記面板が重なっており、

前記接合ビードの近傍のそれぞれの前記リブとそれぞれの前記部材の中空部の位置の前記面板の裏面との接続線は前記中空部側に突出した円弧状であること、

を特徴とする構造体。

【請求項4】請求項3において、それぞれの前記突出した円弧の両端は前記接合ビード側に向けて凹んでいること、を特徴とする構造体。

【請求項5】請求項3において、前記突出片と該突出片を有する前記リブとの間は、他方の前記面板側に向けて突出する円弧で接続していること、を特徴とする構造体。

【請求項6】請求項5において、前記突出片の前記突出した円弧の両端は前記端部側に向けて凹んでいること、

2

を特徴とする構造体。

【請求項7】実質的に平行な2つの面板と、該2つの面板を接続する複数のリブと、からなる中空押し出し形材において、

前記中空押し出し形材の少なくとも一方の端部の前記リブと前記中空押し出し形材の中空部の位置の前記面板の裏面との接続線は、前記中空部側に突出した円弧状であること、

を特徴とする中空押し出し形材。

10 【請求項8】請求項7において、前記突出した円弧の両端は前記端部側に向けて凹んでいること、を特徴とする中空押し出し形材。

【請求項9】請求項8において、前記端部の前記リブから前記端部側に突出した突出片を備え、該突出片は前記突出した円弧を有する前記リブにあり、前記面板の少なくとも一方側にあり、前記突出片と前記リブとの接続線は、他方の前記面板側に突出する円弧状であること、

を特徴とする押し出し形材。

20 【請求項10】請求項9において、前記突出片の前記突出した円弧の両端は前記リブの他端側に向けて凹んでいること、を特徴とする中空押し出し形材。

【請求項11】請求項8において、前記端部の前記リブから前記端部側に突出した突出片を備え、該突出片は前記端部の前記リブにあり、前記面板の少なくとも一方側にあり、前記突出片の先端であって、前記面板の反対側の面は先端に行くにしたがって厚さが薄くなる円弧状のこと、

30 を特徴とする押し出し形材。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、摩擦搅拌接合に関するものであり、その組合手形状に関するものである。構造体、例えば、鉄道車両や建築物等に使用されるアルミニウム合金製の部材の接合に適した摩擦搅拌接合に関するものである。

【従来の技術】特開平9-309164号公報(EP 0797043A2)のように、摩擦搅拌接合方法は、接合部に挿入した丸棒(回転体という。)を回転させながら接合線に沿って移動させ、接合部を発熱、軟化させ、塑性流動させ、固相接合する方法である。回転体は、接合部に挿入する小径部と、外部に位置する大径部とからなる。小径部と大径部は同軸である。大径部側を回転させる。小径部と大径部の境は、接合部に若干挿入されている。摩擦搅拌接合方法による接合は突き合わせ部、重ね部に適用される。また、前記先行技術の図7のように、被接合部材の接合部には回転体側に突出する突出部を設け、この部分を接合している。また、前記図7のように、一方の被接合部材の中空形材の端部のリブから他方の中空形材側に突出する突出片を設け、この突出

片に他方の中空形材の面板を重ねている。

【発明が解決しようとする課題】摩擦攪拌接合は、接合用工具の回転体を被接合部材に挿入して金属を流動化させるものであるため、被接合部材に大きな力が働く。このため、中空形材を接合する場合は、前記先行技術の図8のように金属が裏側に流出しやすい。このため、流出金属の補充のための突出部を大きくする必要がある。また、接合ビードに空孔を発生しやすい。この防止の1つの手段は、接合部の被接合部材の厚さを厚くし、金属の流出を防止することである。例えば、接合部の面板とリブとの接続線の円弧、あるいは突出片とリブとの接続線の円弧の径を大きくして、外部の肉を厚くすることである。この円弧は面板側に凹んでいる。このため、断面積が大きくなり、重量が増大する。本発明の目的は、軽量な離ぎ手を提供することにある。

【課題を解決するための手段】上記目的は、接合部近傍のリブと面板との接続線、あるいは突出片とリブとの接続線を、接合部側を中心とした円弧、すなわち、中空部側に突出する円弧にすることによって達成できる。

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1から図2により説明する。被接合部材は、金属部材、例えば、アルミニウム合金の中空押し出し形材である。この形材を接合して構造体、例えば、鉄道車両の車体を製作する。複数の形材によって、車体の側構体、屋根構体、妻構体、床構体を構成する。側構体、屋根構体の場合、形材の長さは最大で車体の長さと同様である。形材の長手方向を車体の長手方向に向いている。中空押し出し形材100(110)は実質的に平行な2つの面板101、102(111、112)と、両者を接続する複数のリブ103、106(113、116)と、接合部の端部において形材100、110の厚さ方向に突出した突出部104(114)と、端部のリブ106から相手の形材110に向けて突出した突出片117、117と、からなる。リブ103、113は形材100、110の幅方向に沿って複数ある。リブ103(113)は面板101、102(111、112)に対して傾斜している。リブ106(116)は面板101、102(111、112)に対して直交している。109、119は中空部である。形材100、110の端部には垂直面121、傾斜面122、両者の間を接続する水平面123がそれぞれある。垂直面121は面板101、102、111、112の端部にある。水平面123は面板101、102、111、112に平行である。形材110の傾斜面122は突出片117の面板側の面にある。形材100の傾斜面122は突出部117を受け入れる凹部にある。傾斜面122は垂直面121を形材の厚さ方向に入った位置から傾斜している。突出部117は形材110の垂直面121よりも形材100の幅方向の外方(形材100側)に突出している。突出部104、114はそれぞれの面板101、102、111、112の

端部にある。形材110のリブ116は接合部の延長線上に位置している。リブ116の板厚の中心の延長線上に回転体20の軸心が位置することを想定している。形材110の垂直面121は、リブ116の板厚の中心よりも若干形材110の幅方向の中心側に位置している。リブ116の板厚の延長線上の範囲内に2つの垂直面121がある。リブ116の板厚はリブ106の板厚よりも厚い。形材100、110を突き合わせたとき、垂直面121、121同士が接觸する。但し、これは理想的な場合で、寸法公差等により、垂直面121、121の間には隙間が空くことが多い。傾斜面122、122同士が接觸するように示しているが、隙間があることが多い。傾斜面122を有する形材100の四部、形材110の凸部は2つの形材を組み合わせやすくするために設けたものである。このため、形材100の四部を大きく設けている。形材110の中空部119の位置の面板111(112)の裏面とリブ116との間は、中空部119間に突出する円弧131と、その両端において凹んだ円弧132、133によって接続している。円弧132、133の四部は円弧131を突出させることによって生じたものである。円弧132、133の四部は、円弧131の中央部の位置の接線よりも凹んでいるという意味である。円弧131の突出部を円弧状突出部という。円弧131の位置は、回転体20を所定位置まで挿入したとき、小径部21の先端に沿って所定の距離を確保する位置に定める。円弧131の中心位置は、所定位置まで挿入した小径部21の先端の角部の位置を基準として考えればよい。リブ116bによって回転体20の挿入力を支えるので、リブ116bの周囲から外部に金属が流出しやすい。そこで、外部の厚さを厚くしている。実験によると、小径部21の角部から円弧131までの距離が例えば5mmあるとよい。傾斜面122、122の間の隙間や突出片117とリブ106との間からは金属が流出しやすい。点線は従前の考えかたによるリブと面板との接続線である。この例では、直線と、該直線の両端に設けた円弧とからなる。前記直線は円弧131の中央部に接する接線である。全体を接合ビード30側に凹ませた円弧にできる。点線と実線とを比較すれば分かるように、この部分の断面積は本発明によれば小さくできる。このため、形材110を軽量化できるものである。この例では円弧131の両端に四部を設けているが、一方のみに四部を設けることができる。四部を設けない側は、円弧の端部に直線を接続し、さらにその端部とリブ(または面板)とを円弧で接続する。ただし、軽量化の度合いは低下する。突出片117の先端の裏面は先端に行くにしたがって薄くなる円弧状にしている。円弧135の大きさは円弧131と同様である。摩擦攪拌接合用の回転体20は大径の丸棒の先端に小径の小径部21を設けたものである。回転体20の大径部20aと小径部21との境20bは大径部20a側に凹んだ円弧

状になっている。小径部21はねじである。接合は回転体20を回転させて部材100、110に挿入して、接合線に沿って移動させて行う。回転体20の軸心は回転体20の移動方向に対して大径部20a側が後方に傾斜している。このため、境20bの後端は部材100、110に入っているが、前端は突出部104、114の頂の外面（図1において、上方の突出部104、114の場合、上方）よりも外側（上方）に位置している。境20bの後端は突出部104、114と非突出部の面板101、102、111、112の外面との間にある。前記「後端」、「前端」等は回転体20の移動方向を基準としている。図1は回転体20を形材100、110の所定位置まで挿入した状態を示している。小径部21の先端の一部は省略して示している。小径部21の先端は水平面123付近に位置する。接合に当たって、形材100、110はベッドに万力や装置で上方から押さえられて拘束されている。また、形材100、110の傾斜面122同士が接触するように、形材100を形材110に向けて（図1において左右方向）押し付ける。接合に当たって、摩擦搅拌接合用の回転体20の移動に伴って移動するローラがある。ローラは回転体20の移動方向の前後に位置している。ローラは突出部102、102の左右または突出部の上面を押さえる。上下2箇所の接合は、一方の面を接合した後、裏返して接合するか、上下に回転体20、20を配置して同時に接合を行う。ベッドに載せられる形材100、110の数は2つまたはそれ以上である。摩擦搅拌接合後、この接合によって得られた構造体をさらに摩擦搅拌接合や通常の溶接で接合して車体とする。形材100、110の突合わせ面に傾斜面122を設けているので、2つの形材を組み合わせやすい。また、2つの形材100、110の上下のずれを防止できる。また、2つの傾斜面122、122が接触している場合は非接触の場合に比べて、この部分からの金属の流出を防止できる。垂直面121、121の間の隙間は突出部104、114からの金属の移動によって塞がれる。垂直面121、121は傾斜していてよいが、突出部104、114からの金属の移動量を大きくする必要がある。突出片117および形材100の端部には傾斜面122があるが、面板101、102、111、112に平行な面であってもよい。接合後、必要により、突出部104、114は面板101、111の外面と同一面となるように切削する。鉄道車両の車体に使用する場合は、図2のように、車体の外面となる面の突出部104、114を切削する。30は接合ビードである。図3の実施例はリブ106とリブ116bとの間に接合部が位置するようにしたものである。リブ116bと面板111（112）との間は、前記のように円弧状突出部131で接続している。リブ116bと突

出片117の根元とは、他方の突出片117側に凸の円弧141と、その両側において面板111側に向けた凹の円弧と、から接続している。リブ106と面板101（102）との間は、中空部109側に凸の円弧145と、その両側において垂直面121側に凹の円弧146、147と、から接続している。点線は従前の考え方による接続線で、全てを円弧としている。突出片117の円弧141に対する前記点線、および形材100側の前記点線は省略している。円弧131、141、145の大きさは同様である。これによれば、接合時の荷重は2つのリブ106、116で負担するので、2つのリブ106、116bの近傍を厚くしている。また、2つのリブ106、116bの板厚の合計値を図1の場合よりも小さくできる。このため、軽量にできる。また、リブ106bと面板との間、リブ106bと突出片117との間、リブ106と面板との間のそれぞれにおいて軽量にできるものである。なお、円弧131とリブ116bとの間の凹部（132）は小さいので、凹部をを設けないようにできる。例えば、円弧131のリブ116b側の端部に接線を設け、この接線とリブ116bとを円弧で接続する。また、面板112の側の突出片117をリブ106側に設置しても同様にできる。また、傾斜面122がなく、水平面123であってもよい。また、形材100、110を組み合わせたとき、傾斜面122、122同士が接触し、垂直面121、121の間に隙間ができるように設けている。例えば、四部の傾斜面122、122の間隔を凸部の傾斜面12、12の間隔よりも小さく設けている。これによれば、傾斜面からの金属の流出をより防止できる。本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲の各請求項の記載の文言あるいは課題を解決するための手段の項の記載の文言に限定されず、当業者がそれから容易に置き換える範囲にも及ぶものである。

【発明の効果】本発明によれば、摩擦搅拌接合方法を適用する場合において、部材を軽量にできるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の摩擦搅拌接合用の組ぎ手の縦断面図である。

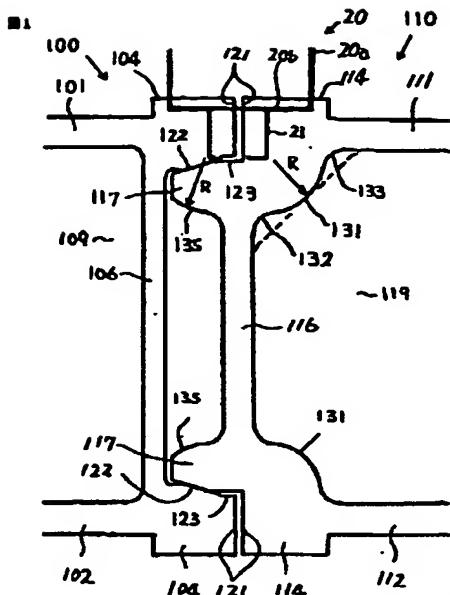
【図2】図1の組ぎ手を用いた形材からなる構造体の縦断面図である。

【図3】本発明の他の実施例の摩擦搅拌接合組ぎ手の縦断面図である。

【符号の説明】

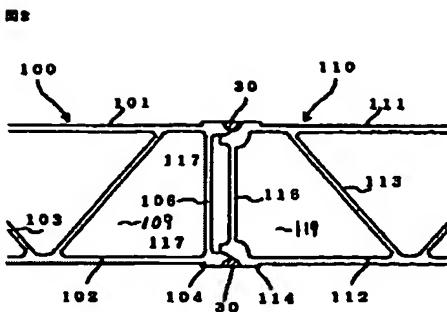
20…回転体、30…接合ビード、100、110…中空押し出し形材、101、102、111、112…面板、104、114…突出部、106、116…リブ、109、119…中空部、117…突出片、121…垂直面、131、141、147…円弧状突出部。

【図1】

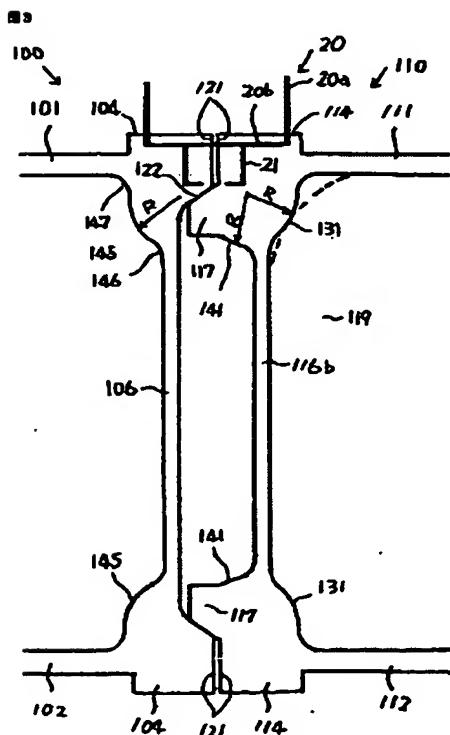


20 : 固定体  
 21 : 小径部  
 100, 110 : 中空部材  
 101, 102, 111, 112 : 面板  
 104, 114 : 突出部  
 106, 116 : リブ  
 117 : 突出片  
 131 : 円弧状突出部

【図2】



【図3】



## フロントページの表記

(72)発明者 佐藤 章弘  
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会  
社日立製作所笠戸工場内  
(72)発明者 福寄 一成  
山口県下松市大字東豊井794番地 笠戸機  
械工業 株式会社内

(72)発明者 川崎 健  
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会  
社日立製作所笠戸工場内  
Fターム(参考) 4E029 EA02  
4E067 AA05 BG02 EB00  
4E081 YB01 YC08 YX02 YX07